



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 1 416 248 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.05.2004 Patentblatt 2004/19

(51) Int Cl.7: G01C 19/02

(21) Anmeldenummer: 03020920.9

(22) Anmeldetag: 16.09.2003

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

• Bey, Ulf
24625 Grossharrle (DE)
• Bast, Werner
24106 Kiel (DE)

(30) Priorität: 04.11.2002 DE 20217059 U

(71) Anmelder: Raytheon Marine GmbH
24106 Kiel (DE)

(74) Vertreter: Baumann, Eduard, Dipl.-Phys.
Boehmert & Boehmert,
Anwaltssozietät,
Postfach 1201
85632 Höhenkirchen (DE)

(72) Erfinder:
• Skerka, Wolfgang
24768 Rendsburg (DE)

(54) **Kreiselkompass mit elektromagnetischer Halbschalentransformator-Energieübertragung und optoelektronischer Datensignalübertragung**

(57) Die Erfindung betrifft einen Kompass mit elektromagnetischer Halbschalentransformator-Energieübertragung.

Zur Vermeidung einer Schleifringverbindung bei der Energieübertragung ist wenigstens eine Wicklung

des Halbschalentransformators (14, 16) über eine H-Brückenschaltung (12) mit einer regelbaren Eingangsspannungsquelle (10) verbunden, und wenigstens eine mit Abgriffen versehene sekundäre Wicklung ist an der anderen Halbschalenspule vorgesehen.

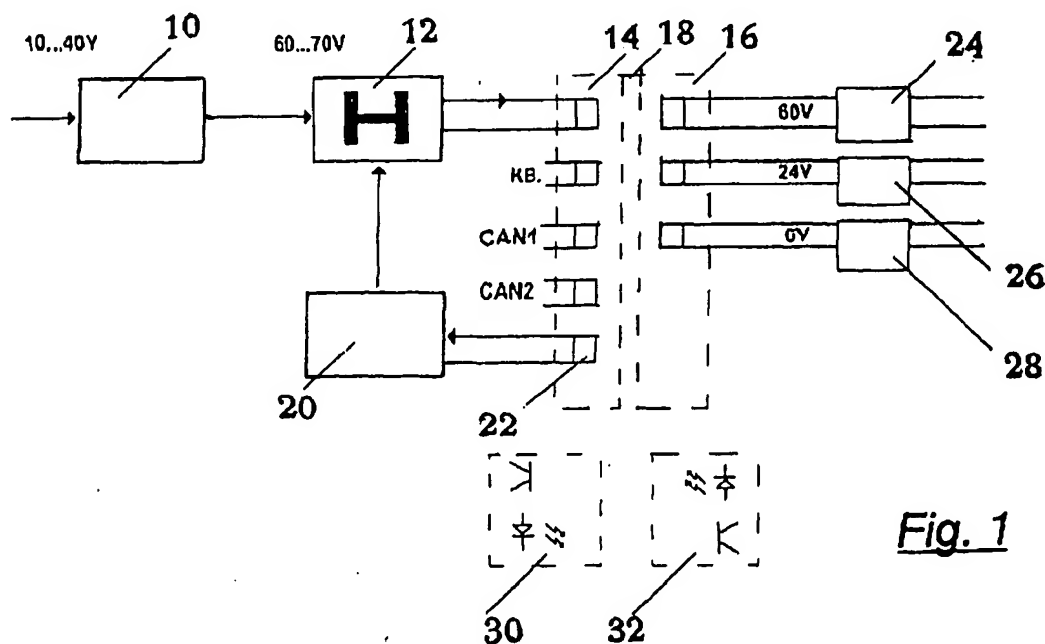


Fig. 1

EP 1 416 248 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kompass mit elektromagnetischer Halbschalentransformator-Energieübertragungseinrichtung und optoelektronischer Daten-signalübertragung.

[0002] Für die Energie- und Signalübertragung an Kreiselkompassen sind optoelektronische Übertragungsstrecken, wie sie beispielsweise in der DE 101 02 278 A1 der Anmelderin vorgeschlagen werden, bekannt. Dort wird allerdings vorgeschlagen, wie auch im gesamten übrigen bekannten Stand der Technik, die Versorgungsspannung über eine Schleifringverbindung zuzuführen. Die Nachteile, die Schleifringverbindungen insbesondere hinsichtlich langer Standzeiten mit sich bringen, sind bekannt.

[0003] Eine schleifringlose Übertragung von Energie für andere Anwendungen ist weiter beispielsweise schon in der 199 21 734 A1 beschrieben, wobei eine Transverterschaltung an der Primärseite eingesetzt ist, die mit einer Modulatorschaltung verbunden ist. Über die Art der Ansteuerung oder Taktfrequenzen und Betriebsspannungen werden dort jedoch keine näheren Angaben gemacht.

[0004] Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, die Nachteile einer Schleifringverbindung zu vermeiden und auch die Versorgungsspannung schleifringlos zu übertragen, wobei die bei einem Kompass zur Verfügung zu stellenden, teilweise galvanisch getrennten, verschiedenen Versorgungsspannungen für Heizung, Kreiskugelantrieb und Elektronikversorgung im frei beweglichen Teil zur Verfügung gestellt werden sollen. Das heißt, neben der Versorgungsspannung für die Heizung in der üblichen Spannung 24 V ist auch für die Kreiskugel-Versorgung eine Spannung von 55 V mit 400 Hz für den Antrieb bereitzustellen, an deren Gleichförmigkeit hohe Anforderungen zu stellen sind, sowie in der bewegten Einheit auch 6 Volt für die Spannungsversorgung der dort vorhandenen Elektronik bereitzustellen.

[0005] Erfindungsgemäß wird dies durch die Merkmale des Hauptanspruches gelöst. Die Unteransprüche geben vorteilhafte Ausführungsformen wieder.

[0006] Besonders vorteilhaft ist dabei die Verwendung eines in einer H-Brücke erzeugten, 100 %-ig energiesymmetrischen Rechtecksignals beider Polaritäten das an die Primärspule(n) zur Vermeidung magnetischer Verluste durch Gleichspannungsanteile und zur Vermeidung der Beeinflussung des nicht fern liegenden Kreises des Kompasses gegeben wird.

[0007] Dabei wird eine hochpräzise mit Boosttrap-Loadern und konventionellen Treibern versehene H-Brückenschaltung zur magnetisch rückwirkungsfreien Speisung des Halbschalentransformators von einer Regelungseinheit mit stets einander gleichen und symmetrischen Amplitudenflächen konstant gehalten. Dies wird mit einem Mikroprozessor erreicht, der die H-Brückenschaltung entsprechend den Leistungsanforderun-

gen des Systems überwacht und ansteuert. Dabei werden erhöhte Leistungsanforderungen durch ein Anheben der Einspeisespannung nachgeregelt.

[0008] Durch den auf diese Weise erreichten Wirkungsgrad von 96 % wird insbesondere auch die Umfeldmagnetisierung gegen Null gehen, und es läßt sich ein Stabilisierungsumfang von 10 % und besser realisieren.

[0009] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus nachfolgender Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels anhand der beige-fügten schematischen Zeichnung. Dabei zeigt:

Fig. 1 schematisch die Komponenten des Übertragungssystems und

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Kompassaufbaus.

[0010] Die in der Fig. 1 dargestellten Komponenten beinhalten dabei insbesondere aus einer stabilen Spannungsversorgung 10, die bei ca. 10 bis 40 V Betriebsspannung ausgangsseitig ca. 60 bis 70 V Gleichstrom bietet und einer hochpräzise H-Brückenschaltung (komplementäre Leistungstransistoren, die bei gepulster Ansteuerung ausgangsseitig eine einstellbare Spannung durch entsprechende Kondensatoren schaffen), die als der Komponente 12 verdeutlicht ist.

[0011] Von dieser Komponente 12 wird der Halbschalentransistor, der durch die beiden gestrichelten Kästen 14, 16 angedeutet ist und zwischen denen ein Luftspalt 18 verbleibt, magnetisch rückwirkungsfrei gespeist. Dabei wird eine 100 %-ige Energiesymmetrie im Rechtecksignalverhältnis beider Polaritäten zur Vermeidung magnetischer Verluste gewährleistet.

[0012] In dem weiter auf der Eingangsseite dargestellten Modul 20 wird mit einem Mikroprozessor entsprechend den erzeugten Signalen, insbesondere unter Berücksichtigung der Flankensteilheit die H-Brückenschaltung 12 geregelt und überwacht. Der Sensor für diese Regelung ist in der Eingangshalbschale mit Bezugszeichen 22 angedeutet. Er besitzt eigene Abgriffe an einem der Primärspulenwickel.

[0013] In der Ausgangshalbschale sind nun mit Bezugszeichen 24, 26 und 28 einzelne Spulen (die vivilar miteinander verdreht sind) für den Abgriff sowohl einer 50 bis 60 V-Spannung, einer 24 V-Spannung für die Heizung und einer 6 V-Spannung für die Elektronikversorgung der Sekundärseite und die Pumpenversorgung vorgesehen. Die letztere 6 V-Spannung wird dabei in einer bevorzugten Ausführung auch auf der Primärseite des Halbschalentransformators durch Abgriff geeigneter Wicklungen als Versorgungsspannung für die verschiedenen Ausgangsschnittstellen des Kompasses (Kursbus, externer (Ausgangs-) CAN-Bus 1 + 2) bei galvanischer Trennung genutzt.

[0014] Eine interne CAN-Bus-Schnittstelle, die als optoelektronische Schnittstelle zwischen den Komponen-

griffen für die Spannungsversorgung u.a. der Heizung, der die Spannungsversorgung steuernden internen Elektronik und der Kreiskugel-Motorversorgung versehene sekundäre Wicklung an der anderen Halbschalenspule vorgesehen ist.

5

2. Kompass nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine Mehrzahl vivilar miteinander verdrehter Spulenwickel mit unterschiedlicher Windungszahl an wenigstens der sekundären Halbschalenspule. 10

3. Kompass nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Regelungseinrichtung der Spannungshöhe der Eingangsspannungsquelle (10) aufgrund erhöhten Energiebedarfs an der Sekundärseite zum Empfang von Steuerdaten mit der optischen Signalübertragungsstrecke (30, 32) verbunden ist. 15

4. Kompass nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Regelungseinrichtung (20) der Amplitudenflächen des von der H-Brückenschaltung (12) erzeugten Rechtecksignals zur Vermeidung von magnetischen Verlusten auf der Primärseite insbesondere bei ungleichen Flankensteigungen zur Übermittlung von Korrektursteuerdaten an die H-Brückenschaltung mit einem Sensor (22) zur Erfassung der erzeugten Rechtecksignale an (einer) der Primärwicklung(en) versehen ist, und mit den Treibern der Transistoren der H-Brückenschaltung in Kontakt steht. 20
25
30

5. Kompass nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die H-Brücke aus MOSFET-Transistoren mit Boost trap-Loadem versehen ist. 35

6. Kompass nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Encoder am Halbschalentrafo zur Erfassung der Winkelstellung vorgesehen ist. 40

45

50

55

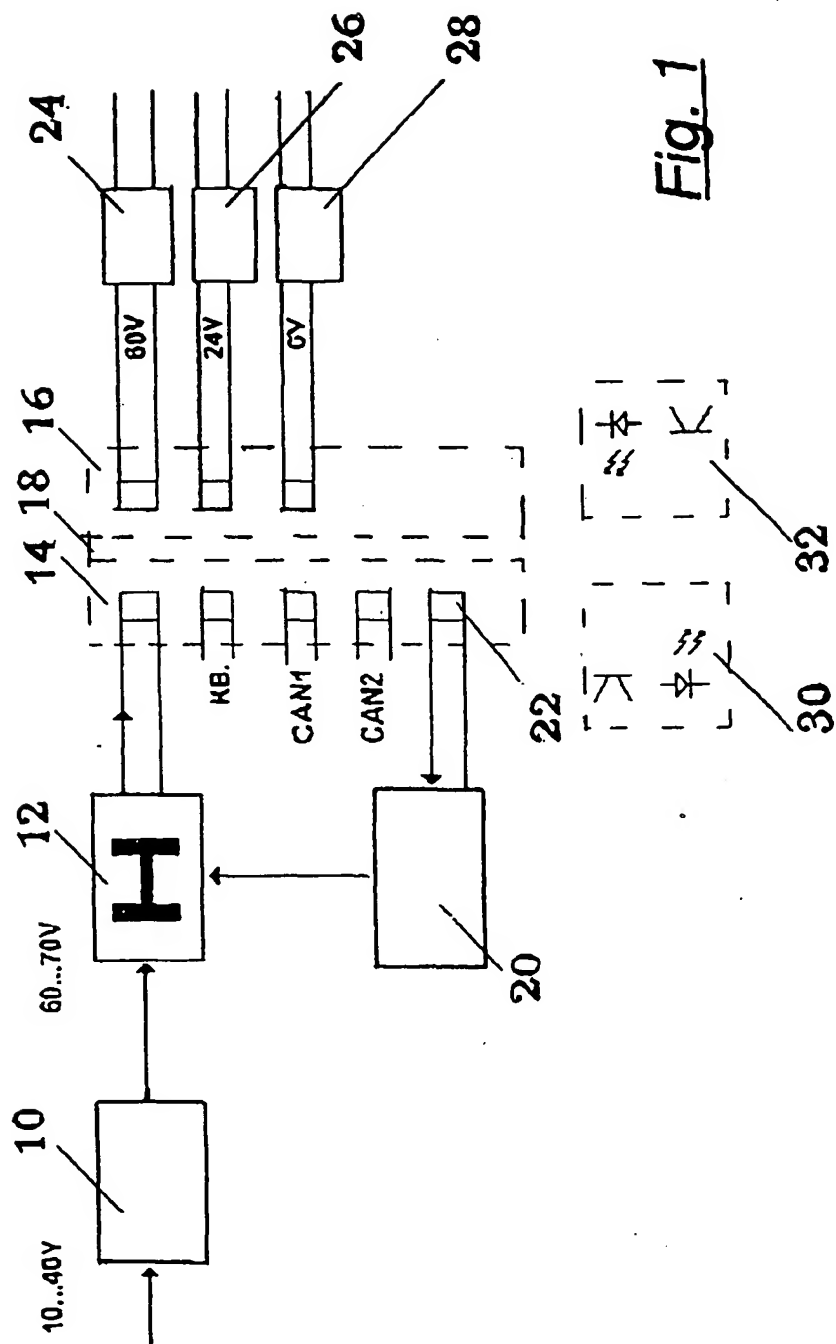


Fig. 1

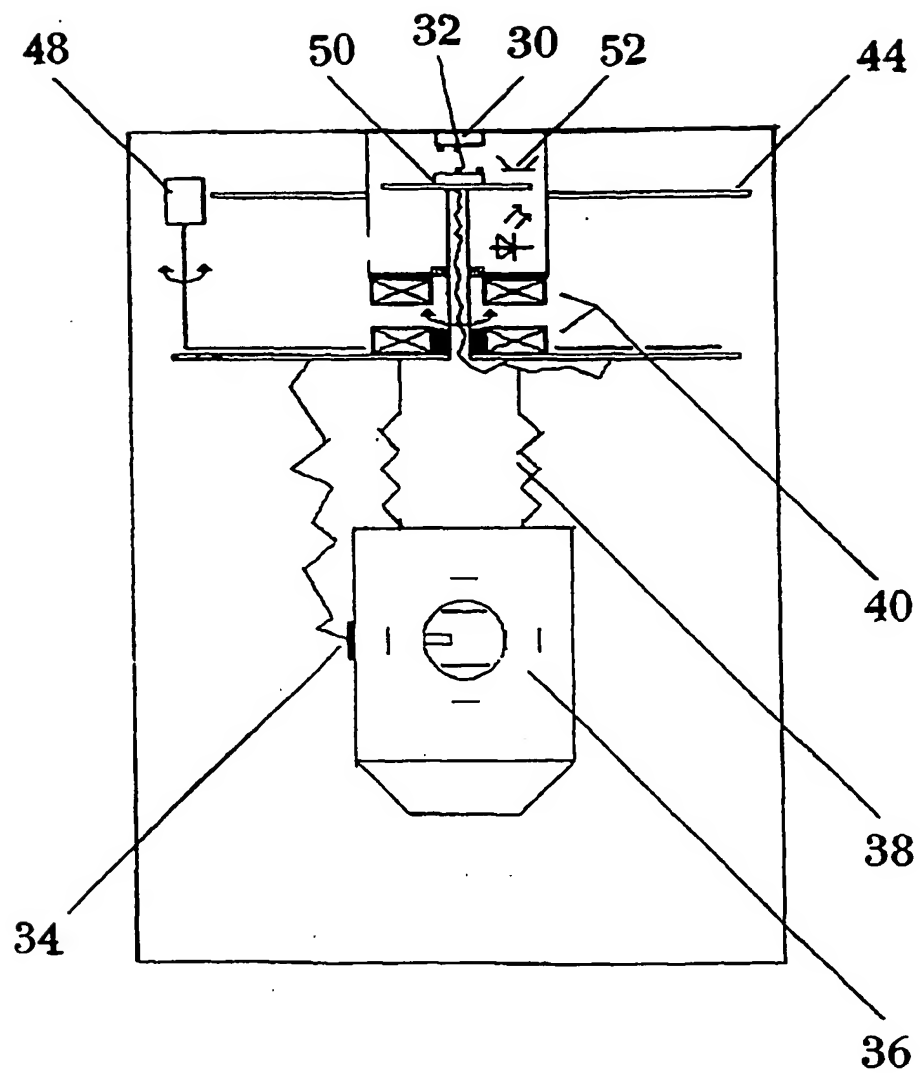


Fig. 2